

Japanese Patent Publication

Japanese Publication Number: 6-506726 A

Date of Japanese Publication: 28.07.1994

Number of Claims: 10

Int. Cl: B22F 3/02

1/00

Title of Invention: POWDER MIXTURE AND METHOD FOR THE PRODUCTION
THEREOF

Japanese Application Number: 4-508090

Date of Entry: 18.10.1993

International Application Number: PCT/SE92/00187

International Filing Date: 24.03.1992

International Publication Number: WO92/18275

International Publication Date: 29.10.1992

Convention Priority: 9101154-4

Date of Priority: 18.04.1991

Country: SE

Applicant: HÖGANÄS AB

Inventor(s): STORSTRÖM, Helge
FLORÉN Bengt

Attorney: Hiroshi ASAMURA et al.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-506726

第3部門第4区分

(43) 公表日 平成6年(1994)7月28日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I
B 2 2 F 3/02		M 8928-4K	
1/00		S 8928-4K	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 7 頁)

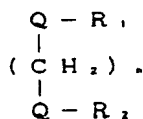
(21) 出願番号 特願平4-508090
 (86) (22) 出願日 平成4年(1992)3月24日
 (85) 翻訳文提出日 平成5年(1993)10月18日
 (86) 国際出願番号 P C T / S E 9 2 / 0 0 1 8 7
 (87) 国際公開番号 W O 9 2 / 1 8 2 7 5
 (87) 国際公開日 平成4年(1992)10月29日
 (31) 優先権主張番号 9 1 0 1 1 5 4 - 4
 (32) 優先日 1991年4月18日
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (S E)
 (81) 指定国 E P (A T, B E, C H, D E, D K, E S, F R, G B, G R, I T, L U, M C, N L, S E), B R, C A, J P, K R, U S

(71) 出願人 ホガナス アクチボラゲット
 スウェーデン国エス - 263 83 ホガ
 ナス (番地なし)
 (72) 発明者 ストルストローム, ヘルゲ
 スウェーデン国エス - 263 52 ホガ
 ナス, レルベルゲッツ ビヤベグ 23ビ
 -
 (72) 発明者 フロレン, ベングト
 スウェーデン国エス - 267 00 ブユ
 ブ, リルイエガタン 14
 (74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

(54) 【発明の名称】 粉末混合物及びその製造方法

(57) 【要約】

粉末冶金用混合物及びその製造方法が記載されている。主要成分金属及び黒鉛、Cu、Ni、Mo、MnS、Fe、P等の如き添加物の粉末、及び選択的に潤滑剤の外に、混合物は一般式



(式中、R₁及びR₂は同じか又は異なり、13~24個の炭素原子を有する直鎖、飽和、選択的にOH-置換された

アルキル基を表し、Qは $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-NH- \end{array}$ 又は $\begin{array}{c} O \\ || \\ -NH-C- \end{array}$ であり、nは1~10である。)の少なくとも一種類のジアミドワックスである結合剤を含み、然も、前記結合剤は、添加物の粉末粒子と主要成分金属粒子とを一緒に結合するために、熔融し、次に固化した形態で存在する。混合物を製造する時、結合剤を混合物に添加し、混合により均一な混合物を与え、その均一な混合物を結合剤の混

合及び熔融を行いながら約90~160℃に加熱し、次の混合物を混合しながら結合剤が固化するまで冷却する。

請求の範囲

1. 主要成分金属粉末、粉末状添加物、結合剤、及び選択的に粉末状潤滑剤を含有する粉末混合物において、前記結合剤が一般式 I :



(式中、R、及び R₁ は同じか又は異なり、13~24個の炭素原子を有する直鎖、飽和、選択的に OH-置換された

アルキル基を表し、Qは $\text{O}=\text{C}-\text{NH}-$ 又は $-\text{NH}-\text{C}=\text{O}$ であり、aは1~10である。)

を有する少なくとも一種類のジアミドワックスであり、しかも前記結合剤は、添加物の粉末粒子と主要成分金属の粉末粒子とを一緒に結合するために、溶融し、次に固化した形態で存在することを特徴とする粉末混合物。

2. 主要成分金属が鉄である、請求項1に記載の混合物。

3. 混合物の重量に基づき、約0.05~2重量%の結合剤を含有する、請求項1又は2に記載の混合物。

4. 結合剤を約0.2~1重量%含有する、請求項3に記載の混合物。

5. 結合剤が、式:



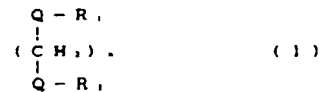
7に記載の方法。

9. 混合物の重量に基づき、約0.05~2重量%の結合剤を添加する、請求項6~8のいずれか1項に記載の混合物。

10. 約0.2~1重量%の結合剤を添加する、請求項9に記載の方法。

のエチレン-ビス-ステアロアミドである、請求項1~4のいずれか1項に記載の混合物。

6. 主要成分金属粉末、粉末状添加物、結合剤、及び選択的に粉末状潤滑剤を含有する、請求項1~5のいずれか1項に記載の粉末混合物を製造する方法において、前記主要成分金属粉末及び前記添加物粉末に、一般式 I :

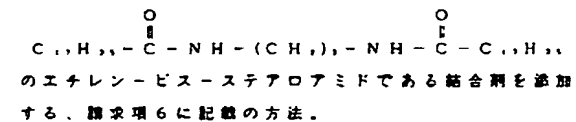


(式中、R、及び R₁ は同じか又は異なり、13~24個の炭素原子を有する直鎖、飽和、選択的に OH-置換された

アルキル基を表し、Qは $\text{O}=\text{C}-\text{NH}-$ 又は $-\text{NH}-\text{C}=\text{O}$ であり、aは1~10である。)

の少なくとも一種類のジアミドワックスである結合剤を添加し、均一な混合物を与え、前記混合物を前記結合剤の混合及び溶融を行いながら約90~160℃に加熱し、次に前記混合物を混合しながら、前記結合剤が固化するまで冷却することを特徴とする粉末混合物製造方法。

7. 式:



8. 混合物を約120~150℃に加熱する、請求項6又は

明 細 書

粉末混合物及びその製造方法

本発明は、粉末混合物及びその製造方法に関する。詳しくは、本発明は、粉末冶金で用いるための鉄ベース粉末混合物に関する。

粉末冶金は、例えば、自動車工業で種々の部品を製造するために用いられているよく確立された方法である。部品を製造する際、粉末混合物を成形し、焼結して希望の形の部品を与える。粉末混合物は主成分としての主要成分金属粉末及び混合された粉末状(pulverulent)添加物からなる。添加物は、例えば、黒鉛、Ni、Cu、Mo、MnS、Fe₃P等にすることができる。粉末冶金法を用いて希望の製品を再現性よく製造するためには、出発材料として用いられる粉末組成物が出来るだけ均質でなければならない。このことは、通常組成物の純成分を均一に混合することにより達成されている。しかし、組成物の粉末状成分は大きさ、密度及び形が異なっているので、組成物の均一性には問題が生ずる。

例えば、主要成分金属粉末よりも密度が大きく小さな粒径の粉末成分は組成物の底部に集まる傾向があるのに対し、密度の低い粉末成分は組成物の上部に上昇する傾向があるため、粉末組成物の輸送及び取扱ひ中に分離が起きる。この分離は、組成物が不均一に構成されるようになることを意味し、そのことは今度はその粉末組成物から作られた部品が異なった組成を持ち、その結果異なっ

た性質を持つようになることを意味している。更に別の問題は、微細な粒子、特に黒鉛の如き低密度の粒子は粉末混合物を取扱う内に散粉を生じる問題がある。

一般に、添加物は主要成分金属粉末よりも小さな粒径を有する粉末である。このような主要成分金属粉末は約 150μ よりも小さな粒径を有するが、添加物は殆ど約 20μ よりも小さな粒径を有する。この小さな粒径のため、組成物の表面積が増大することになり、そのことが今度はその流動性、即ち、自由流動性粉末として流動する能力が損なわれることを意味する。流動性の低下は、型に粉末を満たす時間の増大となって現れ、そのことは生産性を低くし、且つ焼結後に許容出来ない変形を起こすことにもなる成形部品の密度変動を増大する危険があることを意味する。

今まで上述の問題を、粉末組成物に種々の結合剤及び潤滑剤を添加することにより解決する方法が試みられてきた。結合剤の目的は、合金用成分の如き添加物粒子を主要成分金属粒子の表面に強固に且つ効果的に結合し、それによって分離及び散粉(dustling)の問題を減少させることにある。潤滑剤の目的は、粉末組成物の摩擦を減少させ、それによってその流動性を増大し、放出(ejection)力、即ち、最終的に成形製品を型から放出させるのに必要な力を減少させることにある。

この分野の従来技術では、油、熱可塑性樹脂及び硬化性樹脂の如き天然又は合成された数多くの種々の結合剤

の例が存在する。既知の潤滑剤の中で、ワックス及び金属石鹸を挙げることができる。実際上殆ど例外なくステアリン酸亜鉛である金属石鹸は、益々大きな問題を起こすようになってきている。

実際、金属粉末を焼結した時、焼結炉中で亜鉛が昇華し、炉を汚染する。そのため炉の清掃が必要になり、生産性を低下する。このことは、粉末冶金法を用いている製造業者の中で、ステアリン酸亜鉛の如き金属石鹸を含まない粉末冶金用組成物が必要であることが明確になってきたことを意味する。

次に従来技術の幾つかの例を記載する。

米国特許第4,483,905号明細書には、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリビニルアルコール、又はグリセロールから選択された結合剤を含有する鉄ベース粉末組成物が開示されている。ステアリン酸亜鉛の如き潤滑剤も添加することができる。

米国特許第4,676,831号明細書には、結合剤としてトール油を含み、ステアリン酸亜鉛の如き潤滑剤を含有させることもできる鉄ベース粉末組成物が開示されている。

E P 出願0,264,287には、水に不可溶性で、酢酸ビニルの単独重合体又は共重合体；セルロースエステル又はエーテル樹脂；メタクリレート重合体及び共重合体；アルキッド樹脂；ポリウレタン樹脂；及びポリエステル樹脂から選択された結合剤を含有する粉末組成物が開示されている。結合剤は通常潤滑剤、例えば、ステアリン

酸亜鉛又は合成ワックスと一緒に用いられている。そこには、言及された潤滑剤のどれかを結合剤として用いることができることを示す記載はない。

R.メイヤー(Meyer)、J.ピロット(pillot)、及び R.バストール(Pastor)による文献、フランス、グレノーブル、Powder Metallurgy, Vol. 12, No. 24, (1969) pp 298-304 には、種々の潤滑剤、其中、N,N'-エチレン・ビス・ステアロアミド〔アクラワックス(Acrax)〕を用いた試験が記載されている。そこには試験された潤滑剤のいずれかが結合剤として用いられることを示す記載はない。

米国特許第4,946,499号に対応するE P 出願0,310,115には、一緒に溶解される油と金属石鹸又はワックスの組合せである結合剤を用いた鉄ベース粉末混合物が開示されている。その組成物を製造する場合、粉末を金属石鹸又はワックス及び油と混合し、その混合物を加熱して油と金属石鹸又はワックスとを一緒に溶解し、然る後、その混合物を冷却する。植物油、鉱油、及び脂肪酸が有用な油として言及されている。有用な金属石鹸又はワックスとして、ステアリン酸亜鉛だけが実施例に示されている。オレイン酸／ステアリン酸亜鉛の組合せだけが十分な流動性を有する。

特開昭58-193302号公報には、結合剤としてステアリン酸亜鉛の如き粉末状潤滑剤を使用することが開示されている。粉末状潤滑剤を粉末組成物に添加して加熱し、

混合を続けながら溶解し、然る後、混合物を冷却する。潤滑剤の例としてステアリン酸亜鉛だけが示されている。

特開平1-219101号公報にも、結合剤として潤滑剤を使用することが開示されている。粉末組成物を製造する場合、金属粉末を潤滑剤と混合し、その潤滑剤の融点より高く加熱し、然る後冷却を行う。ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウムの如き粉末冶金で一般に用いられる潤滑剤は、適当な結合剤になることが述べられている。このように金属石鹸だけが含まれており、唯一の与えられた実施例はステアリン酸亜鉛である。

特開平63-206401号公報には、粉末状結合剤と潤滑剤との組合せを用いることにより粉末冶金用の粉末を結合することが開示されている。結合剤は硬化性の樹脂粉末、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、又は熱可塑性樹脂粉末、例えば、ナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレン、及び他のワックスにすることができる。フェノール樹脂を使用した場合だけが例示されている。潤滑剤は金属石鹸、高級脂肪酸、又は粉末冶金で一般的な潤滑剤にすることができる。ステアリン酸亜鉛を使用した場合だけが例示されている。粉末組成物を製造する場合、先ず金属粉末を結合剤粉末と混合し、次に潤滑剤粉末と混合する。次に組成物を加熱して結合剤及び潤滑剤を溶解し、然る後、それを冷却する。

特開平2-47201号公報には、一緒に溶解される結合剤

及びステアリン酸亜鉛及び（又は）ワックスの組合せを用いて、粉末組成物を結合することが開示されている。結合を行う場合、ステアリン酸亜鉛及び（又は）ワックスを粉末組成物に添加し、2～10 π /秒の先端速度で操作される攪拌器によって混合する。次にセルロース誘導体、硬化性樹脂、無可塑性樹脂、ポリビニルアルコール、植物油、鉱油、又は脂肪酸の如き油から選択された結合剤を添加し、攪拌を続け、混合物を90～150℃に加熱する。次にその組成物を2～5 π /秒の速度で攪拌しながら、85℃以下に冷却する。記載された実施例では、オレイン酸、米油、又はポリビニルアルコールと組合せてステアリン酸亜鉛だけが用いられている。

特開平2-57602号公報は、上述のEP出願0,310,115に開示された結合方法を更に発展させたものに関する。オレイン酸の代わりに、30℃より高い融点を有する飽和脂肪酸を使用している。ステアリン酸亜鉛と組合せたステアリン酸及び α -カプリン酸の実施例が与えられている。

本発明の目的は、従来技術に関連して上で述べた問題を少なくするか、又は解決する試みにある。特に、本発明の目的は、金属石鹸をなんら含まないが、分離及び散粉の減少を伴う満足すべき結合を与える点で全く同じ結果を与える結合剤を用いた粉末冶金用混合物を与えることにある。更に別の目的は、混合物が満足すべき流動性を有するようにすることにある。

これら及び他の目的は、結合剤として特定のジアミド

アルキル基を表し、Qは $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{NH}- \end{array}$ 又は $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{NH}-\text{C}- \end{array}$ であり、nは1～10である。）

を有する少なくとも一種類のジアミドワックスである結合剤を主要成分金属粉末及び添加物粉末に添加し、均一な混合物を調製し、前記混合物を約90～150℃に、前記結合剤の混合及び溶解を行いながら加熱し、次に前記混合物を混合しながら前記結合剤が固化するまで冷却することを特徴とする粉末冶金製造方法を与える。

本発明の更に別の特徴及び利点は下の記載及び請求の範囲で明らかにする。

本発明により用いられる結合剤は、粉末冶金混合物のための結合剤についての前記基準条件の殆どを満足し、特にそれはステアリン酸亜鉛の如き金属石鹸を含まないものであることが判明している。本発明による結合剤をその結合硬化を効果的に発揮させるため、それを溶解状態で、次に固化した形態で存在させる。即ち、均一な粉末混合物を溶解状態の結合剤と接触させ、然る後、結合剤を固化させる。これは所謂溶解結合法であり、それ自体、例えば、上述の文献の幾つかにより知られている。しかし、本出願人の知る限り、この方法はワックスと一緒に決して適用されることはなく、特に本発明による特定のジアミドワックスと一緒に適用されることはなかった。上記文献の幾つかはワックスに言及しているが、それらは一般的に列挙された種々の潤滑剤のほんの一部で

ワックスを用いることにより達成される。

特に、本発明は、主要成分金属粉末、粉末状添加物、結合剤、及び選択的に粉末状潤滑剤を含有する粉末混合物において、前記結合剤が一般式I:

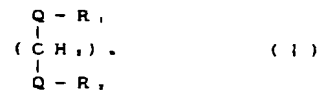


(式中、R₁及びR₂は同じか又は異なり、13～24個の炭素原子を有する直鎖、飽和、選択的にOH-置換された

アルキル基を表し、Qは $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{NH}- \end{array}$ 又は $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{NH}-\text{C}- \end{array}$ であり、nは1～10である。）

を有する少なくとも一種類のジアミドワックスであり、しかも前記結合剤は、添加物の粉末粒子と主要成分金属の粉末粒子とを一緒に結合するために、溶解し、次に固化した形態で存在することを特徴とする粉末混合物を与える。

更に、本発明は、主要成分金属粉末、粉末状添加物、結合剤、及び選択的に粉末状潤滑剤を含む粉末混合物を製造する方法において、一般式I:



(式中、R₁及びR₂は同じか又は異なり、13～24個の炭素原子を有する直鎖、飽和、選択的にOH-置換された

あり、その内の金属石鹸、特にステアリン酸亜鉛が強調されているのである。このように、以前はワックスは結合剤としてではなく潤滑剤としてのみ用いられていたものであり、就中、ワックスが、所謂溶解結合法を適用する場合には主要結合剤として用いられることはなかったことは明らかである。

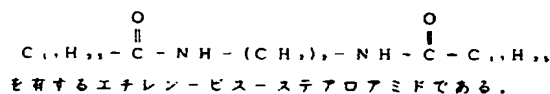
ワックスはそれ自体既知であり、溶解結合法もそれ自体既知であるが、このことは以前には行われていなかったと言う事実は、得られる大きな利点、特に金属石鹸についての問題が解決されると言うことを考慮に入れると驚くべきことと考えなければならない。

上で述べたように、本発明による結合剤は一般式Iのジアミドワックスからなる。式Iでは、R₁及びR₂は同じか又は異なっているもよいが、同じであるのが好ましい。R₁及びR₂は、13～24、好ましくは15～21個の炭素原子を有する直鎖飽和アルキル基である。更に、R₁及びR₂は、不飽和であると粉末組成物に不十分な流動性を与える結合剤になるので、飽和しているべきである。R₁及びR₂はOH-で置換されているもよい。二つの基R₁及びR₂は、1～10、好ましくは2～6個の炭素原子を有する直鎖飽和炭素鎖により相互に結合されている。この炭素鎖と基R₁及びR₂との間には、二つのアミド基が存在し、その中で炭素原子が夫々R₁及びR₂に結合しているか、又は好ましくは炭素鎖に結合している。

本発明による式Iに含まれるジアミドワックス結合剤

の例は、エチレン-ビス-パルミチンアミド、エチレン-ビス-ステアロアミド、エチレン-ビス-アラキニアミド、エチレン-ビス-ベヘンアミド、ヘキシレン-ビス-パルミチンアミド、ヘキシレン-ビス-ステアロアミド、ヘキシレン-ビス-アラキニアミド、ヘキシレン-ビス-ベヘンアミド、エチレン-ビス-12-ヒドロキステアロアミド、ジステアリアルアジポアミド等である。

式1の現在最も好ましい化合物は、式：



式1の本発明による結合剤は、粉末混合物に唯一の結合剤として用いてもよく、或は一種類以上の他の結合剤と一緒に用いてもよい。

本発明による方法を行う場合、結合剤を含めた混合物の成分を、均一に混合することが重要である。これは、混合装置中で主要成分金属粉末と、黒鉛、Cu等の如き粉末状添加物を、均一な粉末混合物が得られるまで混合することにより達成される。次に結合剤を粉末の形で添加し、結合剤が均一に分布するまで混合物中に混合する。別法として、粉末状結合剤を、最初から残りの粉末状添加物と一緒に添加し、然る後、混合操作を混合物が均一になるまで行なってもよい。次に混合を続けながら、結合剤が溶融するまで混合物を加熱する。結合剤の溶融は約90～160℃、好ましくは約120～150℃で起る。本

くなれば結合剤の量も少なくなる。

慣用的潤滑剤を、結合剤が固化した後、粉末混合物に任意に添加してもよく、それによって混合物の流動性及び嵩密度が改良される。しかし、これは必須ではない。

本発明を理解し易くするため、下に本発明を実施例により例示するが、それによって限定されるものではない。

実施例に記載した試験では、次の材料及び方法が用いられた。

主要成分金属粉末として、約63μmの平均粒径を有し、全ての粒子が150μmより小さい噴霧鉄粉末が用いられた。

添加物として、ニッケル(Ni)及び黒鉛の粉末が用いられ、Ni粉末は約8μmの平均粒径を有し、黒鉛粉末は約4μmの平均粒径を持っていた。

結合剤として、実施例で言及するジアミドワックスを用い、それらは560μm(28メッシュ)より小さな粒径に粉砕されていた。

粉末混合物の混合は二段階で行われ、混合物の成分を最初に、ドイツ、パテルボーンW-4790のGebr. Lödige Maschinenbau GmbHから入手されたレジゲ(Lödige)型混合装置中で2分間予め互いに混合し、然る後、得られた混合物を、約300mmの高さ及び約80mmの直径を有し、二軸螺旋混合器及び可変加熱器を持つ加熱用ジャケットを具えた円筒状混合装置に移した。その円筒状混合装置では、粉末を攪拌し、約150℃に約15分間加熱して結合剤を溶融した。次に温度を攪拌を続けながら約150℃で

発明による結合剤の融点は、少なくとも約90℃であるのがよい。なぜなら、約80～90℃の程度の周囲及び型温度が起ることがあるからである。一方、結合剤は余りにも高い融点を持つべきではない。それによって結合剤が溶融するように粉末混合物を加熱するのに必要なエネルギー量を最小にすることができる。従って、結合剤の融点の上限は約160℃の温度に設定されている。

溶融結合剤が混合操作中に混合物中に均一に分布した後、その混合物を冷却して結合剤を固化させ、それによって主要成分金属粒子と、その表面上に配列された黒鉛、Cu、Ni、Mo、MnS、Fe₃P等の如き一層小さい添加物粒子との間にその結合効果を及ぼさせる。冷却操作も混合しながら行うことが重要であり、それによって混合物の均一性が維持される。しかし、冷却中の混合は、均一な混合物を与えるための前の混合程強力なものである必要はない。結合剤が固化した後、その粉末混合物をそのまま利用することができる。

組成物に添加される結合剤の量は、混合物の重量に基づき、即ち、結合剤を含めた重量に基づき、約0.05～2重量%、好ましくは約0.1～1重量%である。結合剤が約0.05重量%より少ないと不満足な結合を生じ、結合剤が約2重量%より多いと、最終的生成物に望ましくない多孔性を与える結果になる。規定した限界内で結合剤の量は、添加物の量に従って選択され、添加物の量が多くなれば必要な結合剤の量も多くなり、添加物の量が少な

約3分間維持し、然る後、加熱を停止し、混合物を攪拌しながら約100℃に冷却し、結合剤を固化させた。冷却操作は約15～30分かかった。次に最終的粉末混合物を約100℃の混合装置から取り出し、約24時間後その性質を試験した。

粉末混合物の流動性は、国際規格ISO 4490-1978に相当するスウェーデン規格SS 111031に従って測定された。

粉末混合物の見掛けの密度(AD)は、ISO 3923/1-1979に相当するスウェーデン規格SS 111030に従って測定された。

粉末混合物の散粉は、東京都、110のシバタ・サイエントフィック・テクノロジー社(Sibata Scientific Technology Ltd.)から入手されたレーザー・ダストモニター(LASER DUST MONITOR)ダストメータ(DUSTMATE)LD-1/LD-1(H)型装置により一定の空気流で1分当たりの計数値として測定された。

結合黒鉛を決定するために、ローラー・エアー・アナライザー(ROLLER AIR ANALYZER)型装置(Metals Handbook, 第9版, 第7巻(1984), Powder Metallurgy参照)を使用し、その場合、粉末組成物を空気流中に懸濁し、異なる粒径部分に分割した。700℃で5分間有機物質を燃焼させた後、粉末中の黒鉛の%を、米国ミズーリ州、セントジョーゼフのレコ(Leco)から入手されたカーボン・アナライザー(Carbon Analyzer)により空

気流中に懸濁する前及び懸濁した後に分析し、結合黒鉛の割合を次のようにして得た：

$$\text{結合黒鉛 \%} = \frac{\text{懸濁後の黒鉛炭素 \%}}{\text{懸濁前の黒鉛炭素 \%}} \times 100$$

実験例

上に一般的に記述したやり方で種々の粉末混合物を製造した。それらの組成物は次の通りである：

成分	重量%
鉄粉末	94.7
Ni	4
黒鉛	0.5
結合剤	0.8

本発明により種々の試験で用いられた結合剤は次の通りであった：

試験番号	結合剤	融点 (°C)
1	エチレン・ビス・12-ヒドロキシステアロアミド	145
2	エチレン・ビス・ステアロアミド	145
3	ヘキシレン・ビス・ステアロアミド	144
4	ヘキシレン・ビス・ベヘンアミド	142
5	ジステアリアルアジポアミド	140

試験番号6では、本発明による結合剤を、ヘキスト (Roche) AG から入手されたヘキスト・ワックスの種類であるエチレン・ビス・ステアロアミド ワックスにより置き換えた対照混合物も製造した。このワックスは約10μmの平均粒径を有し、レジグ混合装置中で粉末混

合物の他の成分とだけ予め混合した。即ち、ワックスの加熱及び熔融中混合を行わず、後のワックスの冷却及び固化を行なった。

粉末混合物の性質を調べ、表1に示した結果が得られた。

表1

試験番号	流動性 (s/50g)	AD (g/cm ³)	鉄粉 (計数量/分)	結合黒鉛 (%)
1	26.9	3.23	202	100
2	30.4	3.27	554	98
3	29.5	3.20	655	86
4	29.4	3.22	648	100
5	28.7	3.35	209	100
6	37.2	3.10	1850	53

表1から分かるように、熔融結合法と組合せたジアミドワックスは、低い鉄粉値及び大きな結合黒鉛値を持つ優れた結合を与える結果になる。特に粉末混合物1、2、4及び5はこの点で満足すべきものである。更に、本発明は、試験番号6の対照粉末混合物と比較して良好な流動性を有する粉末混合物を与える。

試験及びその他上で述べたことから、本発明による方法は良好な流動性を有し、分離及び鉄粉の度合の低い粉末冶金用混合物を与えることが明らかである。

国際調査報告

International Classification No. PCT/SE 92/00187

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER in terms of classification symbols only, without sub-classification, in accordance with the International Patent Classification (IPC) or in both national Classification and IPC

IPC: B 22 F 1/00, C 22 C 33/02

2. PUBLISHED

3. PUBLICATION

IPC: B 22 F; C 22 C

SE, DK, FI, NO classes as above

4. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Character of Document, with indication, where appropriate, of the character of the document	Relevance to Claim No. 1
A	PINDER METALLURGY, Vol. 12, No. 24, 1969 R. Meyer et al: "Practical effects of lubricants and binders commonly used in compacting metal powders", see page 302 - page 303	1-10
A	EP, A2, 0264287 (MFGAMET CORPORATION) 20 April 1988, see page 3, line 22 - line 62; page 3, line 63; page 4, line 1 - line 6; page 4, line 41 - line 46	1-10
A	US, A, 4483905 (ULF F. J. ENGSTRÖM) 20 November 1984, see the whole document	1-10

5. CERTIFICATION

Date of this report: 23rd July 1992

6. SIGNATURE

7. ADDRESS

8. REMARKS

9. OTHER INFORMATION

10. OTHER INFORMATION

11. OTHER INFORMATION

12. OTHER INFORMATION

13. OTHER INFORMATION

14. OTHER INFORMATION

15. OTHER INFORMATION

16. OTHER INFORMATION

17. OTHER INFORMATION

18. OTHER INFORMATION

19. OTHER INFORMATION

20. OTHER INFORMATION

21. OTHER INFORMATION

22. OTHER INFORMATION

23. OTHER INFORMATION

24. OTHER INFORMATION

25. OTHER INFORMATION

26. OTHER INFORMATION

27. OTHER INFORMATION

28. OTHER INFORMATION

29. OTHER INFORMATION

30. OTHER INFORMATION

31. OTHER INFORMATION

32. OTHER INFORMATION

33. OTHER INFORMATION

34. OTHER INFORMATION

35. OTHER INFORMATION

36. OTHER INFORMATION

37. OTHER INFORMATION

38. OTHER INFORMATION

39. OTHER INFORMATION

40. OTHER INFORMATION

41. OTHER INFORMATION

42. OTHER INFORMATION

43. OTHER INFORMATION

44. OTHER INFORMATION

45. OTHER INFORMATION

46. OTHER INFORMATION

47. OTHER INFORMATION

48. OTHER INFORMATION

49. OTHER INFORMATION

50. OTHER INFORMATION

51. OTHER INFORMATION

52. OTHER INFORMATION

53. OTHER INFORMATION

54. OTHER INFORMATION

55. OTHER INFORMATION

56. OTHER INFORMATION

57. OTHER INFORMATION

58. OTHER INFORMATION

59. OTHER INFORMATION

60. OTHER INFORMATION

61. OTHER INFORMATION

62. OTHER INFORMATION

63. OTHER INFORMATION

64. OTHER INFORMATION

65. OTHER INFORMATION

66. OTHER INFORMATION

67. OTHER INFORMATION

68. OTHER INFORMATION

69. OTHER INFORMATION

70. OTHER INFORMATION

71. OTHER INFORMATION

72. OTHER INFORMATION

73. OTHER INFORMATION

74. OTHER INFORMATION

75. OTHER INFORMATION

76. OTHER INFORMATION

77. OTHER INFORMATION

78. OTHER INFORMATION

79. OTHER INFORMATION

80. OTHER INFORMATION

81. OTHER INFORMATION

82. OTHER INFORMATION

83. OTHER INFORMATION

84. OTHER INFORMATION

85. OTHER INFORMATION

86. OTHER INFORMATION

87. OTHER INFORMATION

88. OTHER INFORMATION

89. OTHER INFORMATION

90. OTHER INFORMATION

91. OTHER INFORMATION

92. OTHER INFORMATION

93. OTHER INFORMATION

94. OTHER INFORMATION

95. OTHER INFORMATION

96. OTHER INFORMATION

97. OTHER INFORMATION

98. OTHER INFORMATION

99. OTHER INFORMATION

100. OTHER INFORMATION

International Classification No. PCT/SE 92/00187

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER in terms of classification symbols only, without sub-classification, in accordance with the International Patent Classification (IPC) or in both national Classification and IPC

IPC: B 22 F 1/00, C 22 C 33/02

2. PUBLISHED

3. PUBLICATION

IPC: B 22 F; C 22 C

SE, DK, FI, NO classes as above

4. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Character of Document, with indication, where appropriate, of the character of the document	Relevance to Claim No. 1
A	EP, A2, 0329475 (SANTO CHEMICAL INDUSTRIES LTD) 23 August 1989, see page 6, line 29	1-10
A	DE, A1, 3132277 (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 16 June 1982, see page 16, line 4	1-10

5. CERTIFICATION

Date of this report: 23rd July 1992

6. SIGNATURE

7. ADDRESS

8. REMARKS

9. OTHER INFORMATION

10. OTHER INFORMATION

11. OTHER INFORMATION

12. OTHER INFORMATION

13. OTHER INFORMATION

14. OTHER INFORMATION

15. OTHER INFORMATION

16. OTHER INFORMATION

17. OTHER INFORMATION

18. OTHER INFORMATION

19. OTHER INFORMATION

20. OTHER INFORMATION

21. OTHER INFORMATION

22. OTHER INFORMATION

23. OTHER INFORMATION

24. OTHER INFORMATION

25. OTHER INFORMATION

26. OTHER INFORMATION

27. OTHER INFORMATION

28. OTHER INFORMATION

29. OTHER INFORMATION

30. OTHER INFORMATION

31. OTHER INFORMATION

32. OTHER INFORMATION

33. OTHER INFORMATION

34. OTHER INFORMATION

35. OTHER INFORMATION

36. OTHER INFORMATION

37. OTHER INFORMATION

38. OTHER INFORMATION

39. OTHER INFORMATION

40. OTHER INFORMATION

41. OTHER INFORMATION

42. OTHER INFORMATION

43. OTHER INFORMATION

44. OTHER INFORMATION

45. OTHER INFORMATION

46. OTHER INFORMATION

47. OTHER INFORMATION

48. OTHER INFORMATION

49. OTHER INFORMATION

50. OTHER INFORMATION

51. OTHER INFORMATION

52. OTHER INFORMATION

53. OTHER INFORMATION

54. OTHER INFORMATION

55. OTHER INFORMATION

56. OTHER INFORMATION

57. OTHER INFORMATION

58. OTHER INFORMATION

59. OTHER INFORMATION

60. OTHER INFORMATION

61. OTHER INFORMATION

62. OTHER INFORMATION

63. OTHER INFORMATION

64. OTHER INFORMATION

65. OTHER INFORMATION

66. OTHER INFORMATION

67. OTHER INFORMATION

68. OTHER INFORMATION

69. OTHER INFORMATION

70. OTHER INFORMATION

71. OTHER INFORMATION

72. OTHER INFORMATION

73. OTHER INFORMATION

74. OTHER INFORMATION

75. OTHER INFORMATION

76. OTHER INFORMATION

77. OTHER INFORMATION

78. OTHER INFORMATION

79. OTHER INFORMATION

80. OTHER INFORMATION

81. OTHER INFORMATION

82. OTHER INFORMATION

83. OTHER INFORMATION

84. OTHER INFORMATION

85. OTHER INFORMATION

86. OTHER INFORMATION

87. OTHER INFORMATION

88. OTHER INFORMATION

89. OTHER INFORMATION

90. OTHER INFORMATION

91. OTHER INFORMATION

92. OTHER INFORMATION

93. OTHER INFORMATION

94. OTHER INFORMATION

95. OTHER INFORMATION

96. OTHER INFORMATION

97. OTHER INFORMATION

98. OTHER INFORMATION

99. OTHER INFORMATION

100. OTHER INFORMATION

BEST AVAILABLE COPY

国際調査報告

PCT/SE 92/00187

This table lists the patent family members according to the sequence of the parent patent. The numbers are in accordance with the parent patent office (EP, JP, etc.). The complete patent office is in the first column for each patent family. The numbers in parentheses are in the second column.

Patent number (first in sequence)	Publication date	Patent family members	Publication date
EP-A2- 0264287	88-04-20	AU-B- 605190 AU-D- 7900487 JP-A- 63103001 US-A- 4834800 ZA-A- 8707536	91-01-10 88-04-21 88-05-07 89-05-30 88-04-18
US-A- 4483905	84-11-20	DE-A-C- 3186976 FR-A-B- 2477447 GB-A-B- 2071159 JP-C- 1597077 JP-B- 2810201 JP-A- 56136901 SE-B-C- 627434	81-12-03 81-09-11 81-09-16 91-01-28 90-03-07 81-10-26 81-04-11
EP-A2- 0329475	89-06-23	JP-A- 1212271 JP-A- 1278558 JP-A- 2019401 JP-A- 2145704	89-08-25 89-11-08 90-01-23 90-06-05
DE-A1- 1132777	87-06-16	CA-A- 1180639 FR-A-B- 2488597 GB-A-B- 2081733 JP-A- 57038896 NL-A- 8103692	85-01-08 82-02-19 82-02-24 82-03-03 82-03-01

BEST AVAILABLE COPY